

Extrait du Bulletin Officiel des Finances Publiques-Impôts

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

Identifiant juridique : BOI-CAD-TOPO-20-10-30-17/06/2013

Date de publication : 17/06/2013

CAD - Travaux topographiques du cadastre - La photogrammétrie - Établissement de plans cadastraux par procédés photogrammétriques (argentiques et numériques matriciels) - Canevas cadastral et stéréopréparation

Positionnement du document dans le plan :

CAD - Cadastre

Travaux topographiques du Cadastre

Titre 2 : La photogrammétrie

Chapitre 1 : Établissement de plans cadastraux par procédés photogrammétriques

Section 3 : Canevas cadastral et stéréopréparation

Sommaire :

- I. Dispositions générales
- II. Nature et répartition des différents types de points de canevas
 - A. Points de calage - points de liaison - canevas de restitution
 - B. Points d'appui de l'aérocanevas - canevas d'appui
 - 1. Équipement du chantier
 - a. Cas d'une prise de vues argentiques
 - b. Cas d'une prise de vues numériques
 - 1° Pour un bloc photos avec un recouvrement longitudinal de 60 % et latéral de 25 %
 - 2° Pour un bloc photos avec un recouvrement longitudinal de 80 % et latéral de 25 %
 - 3° Pour un bloc photos dont le recouvrement latéral est porté à 60 %
 - 2. Classes de précision applicables
 - C. Canevas cadastral et points de contrôle de l'aérocanevas
 - D. Travaux à la charge des géomètres
- III. Exécution des canevas cadastral et d'appui
 - A. Mode opératoire
 - B. Objet du canevas cadastral
 - C. Densité des sommets du canevas cadastral
 - D. Vérification des travaux

I. Dispositions générales

1

La stéréopréparation a pour but, en s'appuyant sur un canevas cadastral ou sur le canevas géodésique, d'équiper le chantier d'un certain nombre de points indispensables au calcul de l'aérocanevas.

10

Cet équipement est exécuté en utilisant les procédés de topographie autorisés pour le canevas cadastral (BOI-CAD-TOPO-10 relatif aux canevas). Il est réalisé par les géomètres-cadastrateurs de la direction ayant la charge des travaux de remaniement en commune.

20

Les travaux de stéréopréparation sont entrepris dès que l'atelier de photogrammétrie intervenant a fait connaître son accord sur le projet de plan de signalisation des points de canevas qui lui a été soumis pour vérification.

30

Les opérations de détermination du canevas cadastral, lorsqu'elles sont nécessaires, peuvent quant à elles être entreprises dès réception de la notification portant acceptation du chantier au titre de la campagne de remaniement à venir.

Remarque importante :

Les points déterminés à l'occasion de la stéréopréparation ainsi que les points du canevas cadastral susceptibles d'être photographiés doivent être signalés au sol avant la prise de vues. Dans ces conditions, il est impératif de tenir compte de la présence éventuelle de masques au voisinage de ces points. Il y a lieu dans le cas où un signal risque de ne pas apparaître sur les photographies de le décaler et d'effectuer toutes les mesures de rattachement nécessaires à la détermination de ses coordonnées.

II. Nature et répartition des différents types de points de canevas

A. Points de calage - points de liaison - canevas de restitution

40

La restitution photogrammétrique d'un couple de clichés ne peut être entreprise que si l'on connaît au préalable, dans ce couple, les coordonnées (E, N, H) de points permettant la mise à l'échelle et le basculement du couple. Ces points sont appelés "points de calage" du couple.

Le nombre de ces points est fixé à six par couple. Leur répartition est la suivante :

- un point à l'emplacement de chaque centre des deux clichés constituant le couple ;
- un point dans chaque angle du couple, les quatre points correspondants étant situés aux sommets du rectangle définissant la partie "utile" de ce couple.

50

L'ensemble des points de calage de tous les couples d'une mission photographique forme ce que l'on appelle le "canevas de restitution".

L'ensemble des "couples utiles" de la prise de vues aérienne est appelé "bloc photogrammétrique".

La détermination des coordonnées (E, N, H) des points du canevas de restitution est effectuée par procédé photogrammétrique (aérotriangulation) à partir de l'observation de tous les points de liaison (points de canevas non encore connus en coordonnées) et des points de calage.

Dans ce cadre, les points de liaison sont choisis par l'atelier de photogrammétrie. Ces points, qui ne sont pas signalés au sol sont constitués soit par des contrastes ou des points naturels précis et nettement identifiables sur les deux clichés du couple (prise de vues argentiques et numériques), soit créés physiquement par marquage des négatifs originaux de la prise de vues, à l'aide d'un appareil dit de "transfert de points" (prise de vues argentiques), soit déterminés par corrélation de pixel basée sur l'utilisation de la contrainte épipolaire (prise de vues numériques).

60

Depuis l'apparition des caméras numériques connectées à un système GNSS et à une centrale inertielle, l'avionneur fournit la trajectographie du vol. Une trajectographie de précision réduit considérablement l'opération d'observation des points du canevas de restitution ainsi que celles de mise à l'échelle et de basculement du couple.

B. Points d'appui de l'aérocanevas - canevas d'appui

1. Équipement du chantier

70

Lors de la constitution du projet de plan de signalisation, l'atelier de photogrammétrie constitue pour chaque point d'appui de l'aérocanevas une fiche d'identification où le géomètre-cadastre pourra visualiser la position théorique du point d'appui, sa zone d'implantation sur un fond de carte IGN et une orthophotographie et ses coordonnées théoriques approchées ([projet d'implantation des points d'appui \(annexé à cet export pdf\)](#)).

a. Cas d'une prise de vues argentiques

80

La mise en œuvre de l'aérocanevas exige que soient connues auparavant les coordonnées d'un certain nombre de points dits "points d'appui", dont l'ensemble constitue le "canevas d'appui".

Les sommets de ce canevas sont à déterminer en (E, N, H).

L'emplacement des points d'appui est commandé par la configuration du bloc photogramétrique. En règle générale la répartition suivante est à respecter.

90

Sont à équiper en points d'appui déterminés en (E, N, H) :

- tous les angles du polygone délimitant le bloc photogramétrique ;
- les bords longitudinaux de ce bloc à raison d'un point tous les deux ou trois couples, ce point étant commun à deux couples contigus ;
- les bords transversaux du bloc à raison d'un point situé à chaque extrémité de la zone de recouvrement des bandes de vol consécutives ;
- l'intérieur du bloc photogramétrique à raison d'un point tous les trois ou quatre couples, les points étant situés dans la zone de recouvrement des bandes de vol.

100

La détermination des coordonnées (E, N, H) des points du canevas d'appui est effectuée par procédés terrestres ou satellitaires en s'appuyant sur les points du canevas cadastral ou géodésique et sur les

repères d'altitude connue.

b. Cas d'une prise de vues numériques

110

La mise en œuvre de l'aérocanevas exige que soient connues auparavant les coordonnées (E,N,H) d'un certain nombre de points, dits "points d'appui", dont l'ensemble constitue le "canevas d'appui".

L'emplacement des points d'appui est commandé par la configuration du bloc photogrammétrique. En règle générale, la répartition suivante est à respecter.

1° Pour un bloc photos avec un recouvrement longitudinal de 60 % et latéral de 25 %

120

Sont à équiper en points d'appui (E, N, H) :

- tous les angles du polygone délimitant le bloc photogrammétrique ;
- les bords longitudinaux de ce bloc, à raison d'un point tous les quatre couples, ce point étant commun à deux couples contigus ;
- les bords transversaux du bloc, à raison d'un point situé à chaque extrémité de la zone de recouvrement des bandes de vol consécutives ;
- à l'intérieur du bloc dans les zones de recouvrement des bandes de vol, à raison d'un point tous les quatre à six couples.

2° Pour un bloc photos avec un recouvrement longitudinal de 80 % et latéral de 25 %

130

Sont à équiper en points d'appui (E, N, H) :

- tous les angles du polygone délimitant le bloc photogrammétrique ;
- les bords longitudinaux de ce bloc, à raison d'un point tous les huit couples, ce point étant commun à deux couples contigus ;
- les bords transversaux du bloc, à raison d'un point situé à chaque extrémité de la zone de recouvrement des bandes de vol consécutives ;
- à l'intérieur du bloc dans les zones de recouvrement des bandes de vol, à raison d'un point tous les huit à dix couples.

3° Pour un bloc photos dont le recouvrement latéral est porté à 60 %

140

Il convient d'adapter l'équipement de l'intérieur du bloc pour éviter un équipement excessif du chantier. Dans ce cas, sont à équiper en points d'appui (E, N, H) :

- tous les angles du polygone délimitant le bloc photogrammétrique ;
- les bords longitudinaux de ce bloc, à raison d'un point tous les quatre ou huit couples selon le recouvrement longitudinal (60 % ou 80 %), ce point étant commun à deux couples contigus ;
- les bords transversaux du bloc, à raison d'un point situé à chaque extrémité de la zone de recouvrement des bandes de vol impaires (1-3, 3-5, etc.) ;
- à l'intérieur du bloc dans les zones de recouvrement entre bandes de vol impaires (1-3, 3-5, etc.), à raison d'un point tous les quatre à six couples si le recouvrement longitudinal est de 60 % ou d'un point tous les huit à dix couples si le recouvrement longitudinal est de 80 %.

Remarque :

L'équipement de la zone de recouvrement entre bandes de vol impaires revient à équiper les bandes de vol paires le long de leur axe de vol.

2. Classes de précision applicables

150

Les classes de précision planimétriques et altimétriques applicables au canevas d'appui sont développées au [BOI-CAD-TOPO-60](#). Cela étant, ces classes de précision sont rappelées ci-dessous :

Bloc photos argentiques à l'échelle du 1/2 500 ou bloc photos numériques dont le GSD est égal à 6 cm

Classe de précision planimétrique	5 cm
Classe de précision altimétrique	9 cm

Bloc photos argentiques à l'échelle du 1/4 000 ou bloc photos numériques dont le GSD est égal à 8 cm

Classe de précision planimétrique	10 cm
Classe de précision altimétrique	9 cm

C. Canevas cadastral et points de contrôle de l'aérocanevas

160

Aux termes de l'[article 15 du décret n° 55-471 du 30 avril 1955](#) relatif à la rénovation et à la conservation du cadastre, la réfection du cadastre est appuyée sur une triangulation cadastrale obligatoirement rattachée au système national de référence de coordonnées applicable en France et dans les DOM et, fixé par le [décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000](#) modifié par le [décret n° 2006-272 du 3 mars 2006](#).

170

En application de ces dispositions, tout chantier de rénovation ou de remaniement traité avec le concours de la photographie aérienne est à équiper d'un canevas cadastral dont les conditions de répartition et de densité des sommets sont indiquées au **III-A § 210**.

180

Les points de ce canevas situés dans le bloc photogrammétrique et qui ne coïncident pas avec un point d'appui sont appelés "points de contrôle". Leurs coordonnées sont relevées dans le stéréo-modèle lors de

l'acquisition des données de l'aérocanevas mais n'entrent pas dans la compensation du bloc photogrammétrique, laquelle repose sur le seul canevas d'appui.

190

La comparaison, pour chaque point de contrôle, des coordonnées issues respectivement du canevas cadastral et du traitement des données de l'aérocanevas, constitue l'un des éléments essentiels de la vérification de la qualité des travaux.

D. Travaux à la charge des géomètres

200

Il résulte de ce qui précède que les géomètres ont pour mission d'effectuer par procédés terrestres ou satellitaires la détermination des points du canevas cadastral ou du canevas d'appui de l'aérocanevas.

Les conditions d'exécution de ces travaux sont données au **III § 210 à 250**.

III. Exécution des canevas cadastral et d'appui

A. Mode opératoire

210

Les opérations de détermination des points du canevas cadastral et du canevas d'appui sont conduites conformément aux instructions en vigueur ([BOI-CAD-TOPO-10](#)).

B. Objet du canevas cadastral

220

Les points du canevas cadastral doivent répondre à deux fonctions bien précises :

- d'une part, servir de base à la détermination des coordonnées des points du canevas d'appui nécessaires au calcul de l'aérocanevas ;
- d'autre part, permettre, en tant que points de contrôle, la vérification à posteriori de la qualité des résultats de l'aérocanevas.

C. Densité des sommets du canevas cadastral

230

La densité des points du canevas cadastral doit, selon les zones à traiter, être de l'ordre de 1 point pour 100 ha.

Toutefois, cette densité se révélant insuffisante dans certains cas pour permettre le contrôle de l'aérocanevas (prise de vues à 1/2 500 et petits chantiers), il est alors nécessaire de créer des points complémentaires de telle sorte que l'on dispose d'un point de contrôle tous les 5 ou 6 couples.

Il est précisé que rien ne s'oppose, bien au contraire, à faire coïncider -lorsque cela est possible- un point de canevas cadastral avec un point d'appui. Les coordonnées (E, N, H) de ce point auront alors une double fonction :

- appui de l'aérocanevas, pour la seule coordonnée H ;
- contrôle planimétrique de l'aérocanevas, pour les coordonnées (E, N).

240

Voir l'exemple de [plan de signalisation \(annexé à cet export pdf\)](#) d'un chantier en points d'appuis.

D. Vérification des travaux

250

La vérification des travaux de canevas s'effectue en tenant compte des différentes classes de précision exigées pour chaque type de canevas (canevas cadastral, canevas d'appui, canevas altimétrique) en application des indications du [BOI-CAD-TOPO-60](#) relatif à la vérification des travaux topographiques.



Projet d'implantation des points d'appui

Chantier : Bruz

Département : Ille et Vilaine

Carte(s) IGN : 1219 Ouest (Bruz) 1218 Ouest (Rennes)

Point n° 54/62 (coordonnées théoriques)

X : 1 348 900 m

Y : 7 215 221 m

 **Position théorique des points d'appui**

 **Limite de la zone d'implantation des points d'appui**





